

MODIFICATIONS ORGANIQUES CONSÉCUTIVES CHEZ LES OISEAUX  
À L'ABSENCE DE VOL,

PAR M. A. MAGNAN.

Les Oiseaux sont des Vertébrés adaptés à la vie aérienne. De là résulte pour eux une série de modifications organiques en rapport avec leur genre de vie.

Les uns possèdent, par suite d'une plus grande excrétion de la plume<sup>(1)</sup>, une surface alaire très étendue qui leur permet de planer. Le moteur, représenté par les muscles pectoraux, le cœur et les poumons, est alors petit<sup>(2)</sup>.

Chez d'autres, où la kératine a été excrétée en trop petite quantité par suite d'un régime trop pauvre en albuminoïdes, la surface portante est réduite. Ils ne peuvent se soutenir dans l'air qu'en employant le vol ramé. Le battement des ailes nécessite dans ce cas un effort musculaire violent; aussi leur moteur est gros. Les muscles pectoraux, le cœur et les poumons sont volumineux<sup>(3)</sup>.

Toutes ces lois, que nous avons les premiers mis en évidence, s'appliquent à l'ensemble des Oiseaux, classe dont la caractéristique est dans la généralité le vol.

Mais il existe un certain nombre d'espèces, qui, primitivement adaptées à la vie aérienne, ont perdu peu à peu cette propriété, les unes en partie par suite de l'excrétion de plus en plus minime de la plume, les autres par une adaptation à un genre de vie nouveau.

Ces derniers forment un groupe assez important, celui des Oiseaux tels que les Pingouins. Leur surface alaire est très réduite, comme le montre le premier tableau de la page suivante.

Alors que chez les Rapaces nocturnes la surface relative des ailes est maxima et de 23 cq.7 en moyenne, elle n'est que de 8 cq.6 chez les Canards où elle est très petite. Les espèces dont nous donnons ci-après la liste ont une surface portante plus réduite. Elles pourraient encore cependant exécuter des vols courts, si la puissance de leur moteur le leur permettait. C'est ce que l'on peut constater pour le Guillemot dont les muscles pectoraux sont très développés et pèsent 231 gr. 9 par kilogramme d'animal. Mais,

(1) A. MAGNAN, De la quantité de plumes chez les Oiseaux carinés (*Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 6, 1911).

(2) A. MAGNAN, Le poids des muscles pectoraux et le poids du cœur chez les Oiseaux, *C. R. de l'Ass. f. p. l'av. des Sc.*, congrès de Nîmes, 1912).

(3) A. MAGNAN, Rapports entre la puissance du vol et le développement des poumons chez les Oiseaux (*Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 7, 1912).

d'une façon presque absolue, la plupart d'entre elles ont perdu à un tel point l'habitude de voler que la grande régression de leurs muscles pectoraux ne leur permet d'y parvenir que difficilement.

ESPÈCES.	POIDS TOTAL.	SURFACE RÉELLE des ailes.	RAPPORT de LA SURFACE ALAIRE à la surface du corps $S = \sqrt[3]{P^2}$ .
Macreuse ( <i>OEdemia fusca</i> L.).....	1,578 <sup>gr</sup>	1,010 <sup>cm</sup>	7.4
Plongeon ( <i>Colymbus septentrionalis</i> L.)....	1,633	1,116	8.0
Guillemot ( <i>Uria troile</i> L.).....	888	406	4.1
Grèbe ( <i>Podiceps cristatus</i> L.).....	772	600	7.3
Foulque ( <i>Fulica atra</i> L.).....	794	658	7.6
Poule d'eau ( <i>Gallinula chloropus</i> L.).....	297	479	10.6
Râle de genêts ( <i>Crex pratensis</i> Bechst)....	198	278	8.2
Coq de bruyère ( <i>Tetrao urogallus</i> L.).....	3,100	1,470	6.9
Pingouin du Cap ( <i>Spheniscus demersus</i> L.)..	3,100	340	1.1

Leurs muscles pectoraux sont très atrophiés, comme l'indiquent les chiffres ci-dessous.

ESPÈCES.	POIDS TOTAL.	POIDS des MUSCLES pectoraux.	POIDS des MUSCLES pectoraux par kilogramme d'animal.
Macreuse ( <i>OEdemia fusca</i> L.).....	1,578 <sup>gr</sup>	245 <sup>gr</sup>	155 <sup>gr</sup> 2
Plongeon ( <i>Colymbus septentrionalis</i> L.)....	1,633	172 00	105 3
Guillemot ( <i>Uria troile</i> L.).....	888	206 00	231 9
Grèbe ( <i>Podiceps cristatus</i> L.).....	772	103 55	134 1
Foulque ( <i>Fulica atra</i> L.).....	794	62 20	80 8
Poule d'eau ( <i>Gallinula chloropus</i> L.).....	256	26 00	101 5
Macareux ( <i>Fratercula arctica</i> L.).....	310	44 00	141 9
Puffin ( <i>Puffinus Anglorum</i> Briss.).....	300	39 40	131 5
Pingouin du Cap ( <i>Spheniscus demersus</i> L.)..	3,100	280 00	90 3
Tinamou ( <i>Rhynchotus rufescens</i> Temm.)...	245	19 60	78 4
Râle de genêts ( <i>Crex pratensis</i> Bechst)....	198	24 7	124 7
Nandou ( <i>Rhea americana</i> L.).....	13,300	60 20	5 9
Coq de bruyère ( <i>Tetrao urogallus</i> L.).....	3,100	560 00	180 6

Pour la plupart de ces Oiseaux, le poids des muscles pectoraux est insuffisant. Leur surface alaire réduite au maximum nécessiterait un moteur

plus puissant, celui qu'ils possèdent étant incapable de leur venir en aide. Quelques espèces cependant compensent leur petite surface alaire par des muscles pectoraux très développés qui leur permettent des vols très courts grâce à des battements d'ailes très énergiques.

Si nous examinons maintenant le cœur dont le rôle principal paraît, chez les Oiseaux volateurs, de soutenir le travail musculaire pendant le vol, nous arrivons à des résultats identiques, donnés dans le tableau ci-dessous :

ESPÈCES.	POIDS TOTAL.	POIDS DU CŒUR.	POIDS DU CŒUR par kilogramme.
Tinamou ( <i>Rhyncholotus rufescens</i> Temm.)....	250 <sup>gr</sup>	1 <sup>er</sup> 68	6 <sup>er</sup> 7
Gélinotte ( <i>Tetrastes bonasia</i> L.).....	340	2 08	6 10
Faisan ( <i>Phasianus colchicus</i> L.).....	1,300	5 46	4 2
Cocq de bruyère ( <i>Tetrao urogallus</i> L.).....	3,100	23 90	7 7
Râle de genêts ( <i>Crex pratensis</i> Bechst)....	197	1 54	7 8
Grèbe ( <i>Podiceps cristatus</i> L.).....	77 <sup>a</sup>	9 00	11 6
Foulque ( <i>Fulica atra</i> L.).....	430	4 48	10 4
Poule d'eau ( <i>Gallinula chloropus</i> L.).....	297	0 96	6 6
Macareux ( <i>Fratercula arctica</i> L.).....	310	3 26	10 3
Puffin ( <i>Puffinus Anglorum</i> Brisson).....	200	3 00	10 0
Macreuse ( <i>Oedemia fusca</i> L.).....	1,578	14 20	9 0
Marabout ( <i>Leptoptilus crumeniferus</i> Less.)..	6,000	37 80	6 3
Pingouin du Cap ( <i>Spheniscus demersus</i> L.)..	3,100	20 15	6 5
Sarcelle d'été ( <i>Querquedula circia</i> L.).....	370	2 04	5 5
Nandou ( <i>Rhea americana</i> L.).....	13,300	146 30	11 0

Les Planeurs comme les Rapaces nocturnes, qui ont un petit cœur par suite du peu d'efforts qu'ils effectuent pendant le vol, en possèdent 7.3 par kilogramme. Par contre, chez les Rameurs qui battent violemment des ailes, le poids relatif moyen du cœur atteint 13 grammes. Nous constatons que chez tous les Oiseaux que nous avons étudiés dans le tableau ci-dessus, le cœur est très petit. Or tous ces individus ont perdu en grande partie l'habitude de voler. Ils se sont adaptés, les uns à la vie terrestre comme le Tinamou, le Râle de genêts, ou à la vie aquatique comme le Macareux ou la Sarcelle d'élevage dont nous parlons. Ces genres de vie ne nécessitant pas d'efforts musculaires intenses, le cœur reste peu volumineux. Le Nandou, cependant, possède 11 grammes de cœur par kilogramme, probablement parce qu'il est un Oiseau coureur.

Toutes ces constatations viennent à l'appui des lois biologiques que nous avons mises en évidence et qui montrent l'influence réelle de certains facteurs, comme l'effort musculaire sur le poids du cœur.